

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-180198

(43)Date of publication of application : 07.07.1998

(51)Int.Cl.

B08B 1/04
B08B 3/02
H01L 21/304

(21)Application number : 09-306603

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 21.10.1997

(72)Inventor : HAMADA TOSHIMI
MAEKAWA TOSHIRO
TAKEUCHI TOSHIYA

(30)Priority

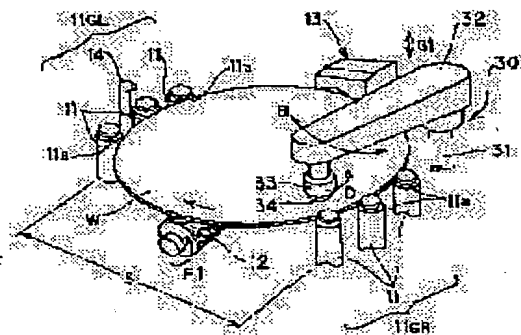
Priority number : 08297751 Priority date : 21.10.1996 Priority country : JP

(54) CLEANING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cleaning device in which a cleaning member such as roll sponge is installed comparatively easily and the back and forth moving route of a robot hand is easily secured and also degree of freedom for a design is increased.

SOLUTION: This cleaning device is equipped with a rotary supporting body which supports a thin platelike material W to be cleaned and rotates it, a cleaning member slidably coming into contact with the material W to be cleaned while being rotated and a nozzle 14 supplying a cleaning liquid to the material W to be cleaned. At least one hand of the surface and the rear of the material W to be cleaned is cleaned by slidably bringing the cleaning member into contact with the work W while supplying the cleaning liquid for at least one hand of the surface and the rear of the rotating material W to be cleaned. The rotary supporting body consists of a plurality of spindles 11 having holding parts 11a whose peripheral faces abut on the peripheral edge part of the material W to be cleaned. When a plurality of spindles 11 are observed from the upside, the spindles 11 are clustered together and arranged in some part around the material W to be cleaned so as to avoid a route in which the material W to be cleaned is fed to or separated from the rotary supporting body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-180198

(43)公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 0 8 B 1/04

B 0 8 B 1/04

3/02

3/02

A

H 0 1 L 21/304

3 4 1

H 0 1 L 21/304

3 4 1 B

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-306603

(22)出願日 平成9年(1997)10月21日

(31)優先権主張番号 特願平8-297751

(32)優先日 平8(1996)10月21日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 濱田 聡美

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 前川 敏郎

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 竹内 敏哉

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

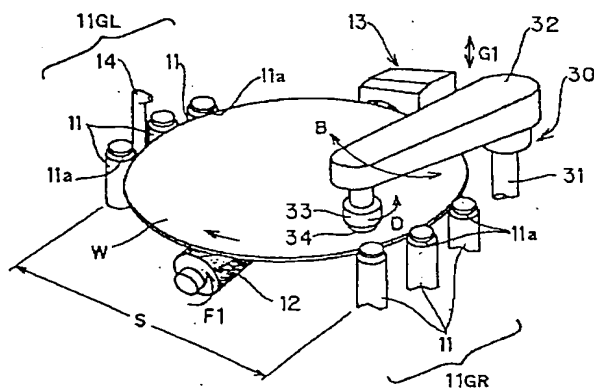
(74)代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

(54)【発明の名称】 洗浄装置

(57)【要約】

【課題】 ロールスポンジ等の洗浄部材を比較的容易に設置するとともに、ロボットハンドの進退経路を容易に確保することができ、しかも設計の自由度を増すことができるようにした洗浄装置を提供する。

【解決手段】 薄板状の被洗浄物Wを支持して回転させる回転支持体と、回転しながら被洗浄物Wに摺接する洗浄部材と、被洗浄物Wに洗浄液を供給するノズル14とを有し、回転する被洗浄物Wの表面および裏面の少なくとも一方に対して洗浄液を供給しつつ洗浄部材を摺接させることにより、被洗浄物Wの表面および裏面の少なくとも一方を洗浄する洗浄装置において、回転支持体は、被洗浄物Wの周縁部にその周面が当接する保持部11aを有した複数のスピンドル11よりなり、複数のスピンドル11は、上方より見た場合、回転支持体に対して被洗浄物Wが供給又は離脱される経路を避けるように被洗浄物Wの周囲のある部分に密集して配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板状の被洗浄物を支持して回転させる回転支持体と、回転しながら前記被洗浄物の表面および裏面の少なくとも一方に摺接する洗浄部材と、前記被洗浄物の表面および裏面の少なくとも一方に洗浄液を供給するノズルとを有し、回転する前記被洗浄物の表面および裏面の少なくとも一方に対して前記洗浄液を供給しつつ前記洗浄部材を摺接させることにより、前記被洗浄物の表面および裏面の少なくとも一方を洗浄する洗浄装置において、

前記回転支持体は、前記被洗浄物の周縁部にその周面が当接する保持部を有した複数のスピンドルよりなり、前記複数のスピンドルは、上方より見た場合、前記回転支持体に対して前記被洗浄物が供給又は離脱される経路を避けるように前記被洗浄物の周囲のある部分に密集して配置されていることを特徴とする洗浄装置。

【請求項2】 請求項1に記載の洗浄装置において、前記被洗浄物は略円形の平面形状を有し、前記密集された複数のスピンドルからなるスピンドル群は3個以上のスピンドルから構成される2つの群からなり、前記2つのスピンドル群の各々が被洗浄物の中心から半径方向に距離だけ一体の群として変位したとき、前記各スピンドル群の全てのスピンドルは被洗浄物の中心から0.7L以上の距離だけ変位することを特徴とする洗浄装置。

【請求項3】 請求項1に記載の洗浄装置において、少なくとも前記被洗浄物の片面に摺接される前記洗浄部材は、前記被洗浄物の一端から他端に亘り対向しかつこれと平行に延伸するロールスポンジよりなり、前記複数のスピンドルは、上方より見た場合、前記ロールスポンジを避けるように前記被洗浄物の周囲のある部分に密集して配置されていることを特徴とする洗浄装置。

【請求項4】 請求項3に記載の洗浄装置において、前記被洗浄物は略円形の平面形状を有し、前記複数のスピンドルもこれに対応して、ある円周上に配置され、前記ロールスポンジは、前記被洗浄物が前記スピンドルに対し供給又は離脱される経路に沿って延伸するものであり、さらに前記複数のスピンドルは前記ロールスポンジを避けるように、かつ前記被洗浄物の回転中心に関して略対称に配置されるように2群に分割して設けてあることを特徴とする洗浄装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の洗浄装置において、前記複数のスピンドルの保持部に対し、前記被洗浄物が供給されるとき、前記被洗浄物が前記複数の保持部の上に移動され、そののち前記複数の保持部が上方から見て前記被洗浄物からその外方へ向けて退避した状態で前記被洗浄物が下降されて被洗浄物が保持部の肩部に載置され、さらにそののち前記複数の保持部が前記被洗浄物の周縁部に当接するように移動することを特徴とする洗浄装置。

【請求項6】 請求項5に記載の洗浄装置において、前

記複数の保持部から前記被洗浄物が離脱されるとき、前記複数の保持部が前記被洗浄物から退避した状態で前記被洗浄物が上昇されることを特徴とする洗浄装置。

【請求項7】 請求項2に記載の洗浄装置において、前記2つのスピンドル群はそれぞれ駆動機構によって移動され、これら駆動機構の一方は他の駆動機構より小さな押圧力を発生することを特徴とする洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は洗浄装置に係り、特に半導体ウエハ、ガラス基板、液晶パネル等の高度の清浄度が要求される基板を洗浄するのに好適な洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体デバイスの高集積化が進むにつれて半導体基板上の回路の配線が微細化し、配線間距離もより狭くなりつつある。しかしながら、半導体ウエハの処理にあたっては、半導体片の微粒子、塵埃、結晶状の突起等のパーティクルが付着する場合がある。半導体基板上に配線間距離より大きなパーティクルが存在すると、配線がショートするなどの不具合が生じるため、基板上に存在するパーティクルは配線間距離に比べて十分小さいものでなければならない。このような事情は、マスク等に用いるガラス基板、或いは液晶パネル等の基板のプロセス処理においても同様である。このような要求に伴い、より微細なサブミクロンレベルのパーティクルを半導体ウエハ等から落とす洗浄技術が必要とされている。

【0003】ポリッシングの終了した半導体ウエハを洗浄する方法としては、ナイロン、モヘア等のブラシやPVA（ポリビニルアルコール）よりなるスポンジで半導体ウエハの表面を擦って行いうゆるスクラビング洗浄、超音波の振動エネルギーを与えた水をウエハ表面に噴射して洗浄する超音波洗浄、またはキャビテーションを有する高圧水をウエハに噴射して洗浄する方法等による複数段の洗浄工程を用いる方法が知られている。

【0004】スクラビング洗浄装置の一例として図4に示すようなブラシ洗浄装置が公知である。該ブラシ洗浄装置は、ウエハWの周縁部を支持し回転させる複数本（図4では6本）のスピンドル1、ウエハWの上方で一方向に延伸して設けられたブラシアーム2、該ブラシアーム2を矢印Gに示すように上下動させ、かつ矢印Fに示すように回転させるブラシ駆動機構3、ウエハWの洗浄面に洗浄液（超純水）を供給する洗浄液ノズル4を具備する。ブラシアーム2は円筒状の全表面にブラシを有している。ウエハWの平面形状は円形状に対して切り欠き部を設けオリエンテーションフラットを形成した形状をなす。

【0005】スピンドル1はウエハWの周囲に略等間隔にかつある円周上に配置されるように設けてある。ブラ

シアーム2はウエハWの全面に摺接する必要があるため、ブラシアーム2の全長はウエハWの最大寸法を超えるものとなっており、ブラシアーム2はスピンドル1に接触しないようこれを避けるように配置してある。

【0006】ウエハWはこの洗浄装置に対して外部から供給されるものであり、以下その供給方法について説明する。すなわちスピンドル1が図4の状態よりも外方に遠ざかるように退避した状態で、ウエハWはブラシアーム2のブラシ駆動機構3とは反対側の端部の側からブラシアーム2の長手方向と平行にスピンドル群の上方へ、ロボットハンド5により搬送される。ロボットハンド5は、半導体ウエハWを支持するための略矩形状の支持部5aと、ウエハWの外縁部と係合する支持部5aから突出したガイド部5b、5bとを有している。支持部5aの幅は隣接するスピンドル1、1の間隔よりも小さい寸法に設定されている。ロボットハンド5の後端はロボット（図示せず）に接続されている。その後、ロボットハンド5が下降し、ウエハWをスピンドル1の上部にある保持部（コマ）の肩部に載せ、そしてスピンドル1が図4の状態まで内方に移動することにより、スピンドル1の保持部はウエハWの周縁部を支持する。そののち、ロボットハンド5はさらに下降したのち洗浄装置から退避する。なお、上述の動作の間、ブラシアーム2はブラシ駆動機構3によりスピンドル群の上方等に退避している。

【0007】そののち、ブラシ駆動機構3により、ウエハWに対してブラシアーム2を下降させてウエハWの上面に当接させ、洗浄液ノズル4からウエハWの上面に洗浄液（超純水）を噴射しつつ、ウエハW及びブラシアーム2をそれぞれ回転させることにより、ウエハWの上面を洗浄する。図4では、ウエハWの上面のみをブラシアーム2により洗浄する構成であるが、ブラシアーム2をウエハの下方にも設けてウエハの両面を洗浄する構成も考えられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来技術ではスピンドル1はウエハWの周囲に略等間隔に配置してあるため、相隣接するスピンドル1、1の間隔は狭くなっている。スピンドル1に近接してロボットハンドが進退し、かつブラシアーム2がスピンドル1に近接して設けられるため、ロボットハンドが洗浄装置に対して進退する際にスピンドル、ロボットハンド、ブラシアームの三者が互いに接触しないように、これらを配置する必要がある。

【0009】したがって、例えばブラシアームをウエハ下方に追加して設けるときは、これをスピンドル間に設ける必要があり設置が困難である。また、ロボットハンドもスピンドル間を通るように進退するため、進退が困難である。さらに、これら三者が互いに接触しないように、ロボットハンドの寸法と進退経路、ブラシアーム2

の直径と位置、スピンドル1の直径を決定する必要がある、これらを設計するときには大きい制約が生じていた。

【0010】また、スピンドル1はウエハWの周囲に等間隔にかつある円周上に配置されているため、ウエハWが洗浄装置に供給されるとき、全てのスピンドルがスピンドルの保持部とウエハWとの間に等しい間隙を形成するように変位するわけではない。すなわち、従来のスクラブ洗浄装置においては、図5(a)に示すように、全てのスピンドル11（図4のスピンドル1に相当）はウエハWの中心Cの周囲に 60° の等間隔で配置されている。6個のスピンドル11は、各々3個のスピンドル11から構成される2つのスピンドル群11GR、11GLに分割され、これら2つのスピンドル群11GR、11GLは駆動機構によって独立に駆動される。すなわち、2つのスピンドル群11GR、11GLは、全てのスピンドル11がウエハWから離間するように互いに反対方向に中心線CLに沿って外方に変位する。各スピンドル群11GR、11GLが中心線CLに沿って距離Lだけ変位すると仮定すると、各スピンドル群11GR、11GLにおける中心線CL上のスピンドル11もウエハWの中心Cから半径方向に距離Lだけ変位する。

【0011】しかしながら、各スピンドル群11GR、11GLにおける中心線CLから離間した位置にある他の2つのスピンドル11は、ウエハWの中心Cから半径方向に $L \cos 60^\circ = 0.5L$ だけ変位する。この場合、距離Lが大きすぎると、ウエハをロボットハンド5によって下降させるとき、スピンドル11の肩がウエハWの外周部を受けることができない。これゆえ、前記距離Lをスピンドル11の肩の幅の範囲内に設定することが必要となる。これは、ウエハWをスピンドル11に適正に移送するために、適正な間隙が必要であることを意味している。しかしながら、ウエハWを全てのスピンドル11の間に位置させるとき、スピンドル11の保持部とウエハWの間に、中心線CLから離間した位置のスピンドル11において、適正な間隙を形成することができず、ウエハの周縁部がスピンドル11の頂部に接触することがあるという問題点があった。

【0012】本発明は上述した事情に鑑み、ロールスポンジ等の洗浄部材を比較的容易に設置するとともに、ロボットハンドの進退経路を容易に確保することができ、しかも設計の自由度を増すことができるようにした洗浄装置を提供することを目的とする。また本発明は、ウエハを全てのスピンドル間に位置させるとき、ウエハとスピンドルの保持部間に最適な間隙を形成するように変位する複数のスピンドルを具備した複数のスピンドル群を備えた洗浄装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明では、薄板状の被洗浄物を支持して回転させる回転支持体と、回転しながら前記被洗浄物の表面および

裏面の少なくとも一方に摺接する洗浄部材と、前記被洗浄物の表面および裏面の少なくとも一方に洗浄液を供給するノズルとを有し、回転する前記被洗浄物の表面および裏面の少なくとも一方に対して前記洗浄液を供給しつつ前記洗浄部材を摺接させることにより、前記被洗浄物の表面および裏面の少なくとも一方を洗浄する洗浄装置において、前記回転支持体は、前記被洗浄物の周縁部にその周面が当接する保持部を有した複数のスピンドルよりなり、前記複数のスピンドルは、上方より見た場合、前記回転支持体に対して前記被洗浄物が供給又は離脱される経路を避けるように前記被洗浄物の周囲のある部分に密集して配置されていることを特徴とするものである。

【0014】すなわち、従来の被洗浄物の周囲に複数のスピンドルが等間隔に配置する構成にかえて、複数のスピンドルがロボットハンド、洗浄アームの障害にならないような位置に適宜密集して配置されることにより、ロボットハンド、洗浄アーム、スピンドルが十分な間隔をおいて位置するようにする。そのため、洗浄アームを設置しやすくしロボットハンドも進退しやすくし、さらに、ロボットハンドの寸法と進退経路、洗浄アームの径と位置、スピンドルの保持部の径を設定するときの自由度を増すことが可能である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明は、研磨装置によって研磨された半導体ウエハの洗浄を行う洗浄装置として適用された際に特に有用である。研磨プロセスにおいては、砥粒を含む砥液をウエハWに供給しながらウエハWを鏡面に研磨する。それゆえ、ポリッシングの終了した半導体ウエハWの研磨面には砥粒を含む砥液と削り屑が付着しており、非常に汚染されている。本実施の形態ではこのポリッシングの終了した半導体ウエハを複数の洗浄工程を経て清浄に洗浄する。

【0016】第1の洗浄工程では、図示しない洗浄装置によりウエハWを水平に保持して、ノズルからウエハ両面に超純水等の洗浄液を吹き付け、半導体ウエハWの両面に保持されている砥粒や削り屑を洗い流す。このとき、ウエハWを回転してもよいし、また超純水をウエハ面に吹き付ける方法としては、ノズルから高圧の超純水を噴射させてもよいし、キャビテーションを有する超純水を噴射させてもよいし、超音波の振動エネルギーを与えた超純水を吹き付けてもよく、またはこれらを組み合わせてもよい。

【0017】第2の洗浄工程では、図1に示す洗浄装置を用いる。すなわち、洗浄装置は、ウエハWの周縁部を支持し回転させる6本のスピンドル11、PVA等よりなり全表面に突起が形成され、ウエハWの下方で一方向に延伸して設けられたロールスポンジを構成する洗浄アーム12、該洗浄アーム12を矢印G1に示すように上

下動させ、かつ矢印F1に示すように回転させる駆動機構13、ウエハWの上下面に洗浄液（超純水）を供給する洗浄液ノズル14を具備する。図示しないが洗浄液ノズル14はウエハWの下面に洗浄液を供給可能なようにウエハWの下面にも対向して1台設けてある。ウエハWの平面形状は円形状に対して切り欠き部を設けオリエンテーションフラットを形成した形状をなしている。

【0018】スピンドル11は上端に保持部（コマ）11aを有しウエハWの周囲に配設され、洗浄アーム12の長手方向に対して左右に3個ずつ密集して設けてある。スピンドル11の保持部11aは、ウエハWの外周縁と係合可能になっている。6個のスピンドル11は、各々3個のスピンドルから構成される2つのスピンドル群11GR、11GLに分割され、各スピンドル群11GR、11GLにおけるスピンドル11は密集して配置されている。2つのスピンドル群11GR、11GL間には、広い間隔Sが形成されており、各スピンドル群11GR、11GLの隣接する2つのスピンドル間11、11の間隔は狭くなっている。洗浄アーム12はウエハWの全面に摺接する必要があるため、洗浄アーム12の全長はウエハWの最大寸法を超えるものとなっており、洗浄アーム12の突起については後述する。前記スピンドル11は、上述したように洗浄アーム12を避けるように、かつウエハWの回転中心に関して略対称に配置されるように2つのスピンドル群11GR、11GLに分割して設けてある。

【0019】上記構成のブラシ洗浄装置において、スピンドル11はその上部の保持部11aをウエハWの周縁部に押しつけ、回転させることにより、ウエハWを回転させる。図中、6個の保持部11aの内2個が回転力をウエハWに与え、他の保持部11aはウエハWの回転を受けるベアリングの働きをする。

【0020】符号30はスポンジによる洗浄装置であり、該洗浄装置30は軸31に支持されたアーム32と、該アーム32の先端に設けられたスポンジ装着部33を具備している。軸31は上下に昇降でき、該軸31に支持されるアーム32はこの昇降により上昇すると同時に軸31の回動により矢印Bに示すように回動できるようになっている。符号34はスポンジ装着部33に装着されたスポンジであり、スポンジ装着部33の自転によって矢印D方向に自転可能である。また図示していないが、このスポンジによる洗浄装置30の停止時、スポンジ装着部33を収容させておくスポンジ収容部がスピンドル11に対してウエハWと反対側に設けてある。このスポンジ収容部はカップ状をしており、内部に純水が収納されている。スクラブ洗浄がされていない際には、スポンジ34を保持したスポンジ装着部33は、純水が供給されるスポンジ収容部に収容され、純水によってスポンジ34を洗浄する。

【0021】ウエハWはこの洗浄装置に対して外部から

供給されるものであり、以下その供給方法について説明する。すなわち、スポンジ34を有したスポンジ装着部33がスポンジ収容部にあり、かつ洗浄アーム12が駆動機構13によりウエハWの下方等に退避している状態で、さらに2つのスピンドル群11GR、11GLが図1の状態よりも互いに遠ざかるように互いに平行に左右に移動した状態で、ウエハWは洗浄アーム12の駆動機構13とは反対側の端部の側から洗浄アーム12の長手方向と平行にスピンドル群11GR、11GLの上方へ、ロボットハンドにより搬送される。さらにこのロボットハンドが下降し、ウエハWの外周部をスピンドル11の保持部11aの肩11s（図2及び図3参照）に載せる。次に、2つのスピンドル群11GR、11GLを図1に示す位置まで直線的に内方に変位させ、スピンドル11の保持部11aによりロボットハンドによって下降させたウエハWの外周縁を保持させる。その後、ロボットハンドは洗浄装置から退避する。

【0022】そのうち、軸31を上昇させ、スポンジ収容部に載置されているスポンジ装着部33をアーム32とともに持ち上げ、さらにアーム32を回動させスポンジ装着部33をウエハW面上に位置させる。

【0023】そして、ウエハWを回転させつつ、軸31を下降させ、スポンジ34を半導体ウエハWの上面に押しつけ、さらに駆動機構13により、ウエハWに対して洗浄アーム12を上昇させてウエハWの下面に当接させ、洗浄アーム12を回転させることにより、ウエハWの両面を洗浄する。この際アーム32も軸31を中心に図1のB方向に揺動させ、スポンジ34によって半導体ウエハWの上面を擦る。また、洗浄の際には洗浄液ノズル14からウエハWの両面に洗浄液（超純水）を噴射している。

【0024】なお、該洗浄中は水等が洗浄装置の周囲に飛散しないように、リング状のカバーがこの洗浄装置の周囲を覆うように用意される。そのうち、この洗浄装置30を停止させ、スポンジ34と洗浄アーム12とをウエハWの面から退避させ、スポンジ34が装着されたスポンジ装着部33をスポンジ収容部に収容し、また、ロボットハンドが上述の経路を通して、ウエハWの方向へ進出し、また上述と同様に2つのスピンドル群11GR、11GLが互いに遠ざかるように退避した状態で、ロボットハンドがウエハWを保持し、この洗浄装置から退避して、第3の洗浄工程へウエハを搬送する。

【0025】第3の洗浄工程では、図2及び図3に示す洗浄装置を用いる。図2及び図3に示す洗浄装置が図1に示す洗浄装置と相違する点は、ウエハWの上面を洗浄する装置が下面を洗浄するものと同様の洗浄アーム12である点である。図2及び図3において、図1と同一の部分については同一の符号を付す。ウエハWがこの洗浄装置にロボットハンドにより供給されるとき、この一対の洗浄アーム12、12はウエハWから退避している。

ロボットハンド15は、ウエハWを支持するための略矩形状の支持部15aと、ウエハWの外縁部と係合する支持部15aから突出したガイド部15b、15b（図2では一方のみ示す）とを有している。支持部15aの幅は2つのスピンドル群11GR、11GLの間隔Sより小さく設定されている。ロボットハンド15の後端はロボット（図示せず）に接続されている。図3のようにウエハWが保持部11aにより保持されると、この一対の洗浄アーム12、12はウエハWに当接し、回転を開始し、また、ウエハWも回転し、図示しない洗浄液ノズルからウエハWの面に超純水を噴射しつつウエハWの両面の洗浄を行う。

【0026】ここで洗浄アーム12について説明する。洗浄アーム12の円筒の表面には、円筒の長手方向に、所定のピッチPで突起12aが配列され、この突起の列は該円筒の円周方向に所定のピッチで配列してある。そして隣り合う突起列同士は、該円筒の長手方向に半ピッチ（ $P/2$ ）ずつずれている。そのため、洗浄アームが回転すると、まず第1の突起列がウエハWを擦り、そのとき擦らなかったウエハW面の部分を、第1の突起列に隣接する第2の突起列が擦ることになり、これを続けることにより、ウエハW全面がこの突起12aにより擦られ、洗浄が効果的に行える。

【0027】次に第4および第5の洗浄工程について説明する。第4の洗浄工程の洗浄装置は特に図示しないが図1のウエハWの下方の洗浄アームを除いた構成とし、回転するウエハWの上面のみ洗浄するものである。また、第5の洗浄工程の洗浄装置は、特に図示しないが図1のウエハWの下方の洗浄アームと、ウエハWの上方のスポンジ34による洗浄装置30とを除いた構成とし、回転するウエハWの上面のみに第1の洗浄工程と同様の超純水等の洗浄液を吹き付けて洗浄するものである。第4および第5の洗浄工程を経たウエハWは、図示しない乾燥装置により保持され、回転させられることにより、付着した純水等を飛散させられ乾燥させられる。

【0028】次に、本発明におけるスピンドルと半導体ウエハとの関係を図5（b）を参照して説明する。本発明において、上述したように、6個のスピンドル11は、各々3個のスピンドルから構成される2つのスピンドル群11GR、11GLに分割され、これら2つのスピンドル群11GR、11GLは駆動機構によって独立に駆動される。2つのスピンドル群11GR、11GLは、全てのスピンドル11がウエハWから離間するように互いに反対方向に中心線CLに沿って外方に変位する。各スピンドル群11GR、11GLにおける中心部のスピンドル11は中心線CL上に位置し、他の2つのスピンドル11は中心線CLから 36° の角度位置に位置している。

【0029】各スピンドル群11GR、11GLが中心線CLに沿って距離Lだけ変位すると仮定すると、各ス

スピンドル群11GR、11GLにおける中心線CL上のスピンドル11もウエハWの中心Cから半径方向に距離Lだけ変位する。しかしながら、各スピンドル群11GR、11GLにおける中心線CLから離間した位置にある他の2つのスピンドル11は、ウエハWの中心Cから半径方向に $L \cos 36^\circ = 0.81L$ だけ変位する。それゆえ、距離Lがスピンドルの肩の幅の範囲内に維持されるが、ウエハWをスピンドル11の間に位置させるとき、ウエハWとスピンドル11の保持部11a間に、中心線CLから離間した位置にあるスピンドル11においても適正な間隙を形成することができる。

【0030】本発明においては、隣接するスピンドル11間のピッチYはオリエンテーションフラットの長さ、すなわち弦の長さよりも長く設定されており、オリエンテーションフラットが2つのスピンドル11の保持部11aに同時に接触しないようになっている。本実施例においては、8インチ(200mm)のウエハのオリエンテーションの長さが57.5mmであるから、隣接するスピンドル11間のピッチYは61.7mmに設定されている。

【0031】本発明者の実験によれば、スピンドル群は、3つ以上のスピンドル11から構成されるスピンドル群が2個の場合が好ましいことが確認された。そして、2つのスピンドル群の各々が、ウエハWの中心Cから半径方向に一体の群として距離Lだけ変位するとき、各スピンドル群における全てのスピンドル11は0.7L以上の距離だけ変位する。図5(b)に示す例のように、2つのスピンドル群の各々が3個のスピンドル11から構成される場合、スピンドル群11GR、11GLの各々における中心部のスピンドル11は中心線CL上に位置し、各スピンドル群11GR、11GLにおける他の2つのスピンドル11は、中心線CLから45°以下の角度に位置している。

【0032】図6は、スピンドル群を水平方向に移動させる駆動装置を示す図である。図6に示すように、スピンドル群11GRはエアシリンダ20によって駆動され、スピンドル群11GLはエアシリンダ21によって駆動される。スピンドル群11GLの動きはストッパ23によって停止される。エアシリンダ20の押圧力はエアシリンダ21の押圧力よりも小さい。

【0033】上述の構成において、ウエハWがスピンドル11の保持部11aによって保持されるとき、スピンドル群11GLの保持部11aはストッパ23によってあらかじめ決められた位置に固定され、スピンドル群11GRの保持部11aはウエハWのわずかな水平方向の動きに追随し、スピンドル群11GRの保持部11aがスピンドル群11GLの保持部11aに対してウエハWをやわらかな押圧力で押圧する。この駆動機構の構造によって、洗浄中に、許容誤差を有したウエハWがスピンドル11の保持部11aによって確実に保持される。

【0034】上記実施例では半導体ウエハの洗浄例を示したが、本発明はこれに限定されず、例えば、ガラス基板やLCDの洗浄等にも適用可能である。また、本実施例では図1乃至図3においてウエハの洗浄装置への供給方向は洗浄アームの延伸方向と一致していたが、これに限らず一致せずに所定の角度をなしていてもよい。その場合は、ウエハの供給方向および洗浄アームの延伸方向ともに避けるようにスピンドルを配置すればよい。

【0035】また、上記実施例では、各洗浄工程において、被洗浄物の両面または上面に洗浄部材が摺接するようにしてあるが、本発明はこれに限らず被洗浄物の下面にのみ洗浄部材が摺接するようにしてもよい。すなわち、洗浄部材は、被洗浄物の上面および下面の少なくとも一方に摺接していればよく、また、洗浄液ノズルも、被洗浄物の上面および下面の少なくとも一方に洗浄液を供給するようにすればよい。洗浄液として、純水以外に、アンモニア水やフッ化水素酸(フッ酸)も使用可能である。

【0036】さらに、図1において保持部11aの6個全てが、ウエハに回転力を与えるもの、すなわち駆動力を有するものとし、ベアリングのみの働きをする保持部がない構成にしてもよいし、保持部11aのうち、駆動力を有するものの個数は、本実施例では2個であったが、1個でもまた何個でもよい。また、保持部の個数は本実施例のように6個でなくてもよく適宜変更可能である。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、複数のスピンドルがロボットハンド、洗浄アームの障害にならないような位置に適宜密集して配置されることにより、ロボットハンド、洗浄アーム、スピンドルが十分な間隔をおいて位置するようになり、そのため洗浄アームを設置しやすくし、ロボットハンドも進退しやすくし、さらにロボットハンドの寸法と進退経路、洗浄アームの径と位置および保持部の径を設定するときの自由度を増すことが可能である。

【0038】また本発明によれば、ウエハをスピンドル間に位置させる際、スピンドルの保持部とウエハ間に適正な間隙を形成することができるように全てのスピンドルを変位させることができ、ウエハの周縁部がスピンドルに接触したりする事故を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における第2の洗浄工程の洗浄装置を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施例における第3の洗浄工程の洗浄装置を示す平面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】従来の洗浄装置を示す斜視図である。

【図5】半導体ウエハとスピンドルとの関係を示す説明図である。

【図6】スピンドル群を水平方向に移動させる駆動機構を示す概略図である。

【符号の説明】

11 スピンドル

11a 保持部

11GR, 11GL スピンドル群

12 洗浄アーム

12a 突起

13 駆動機構

14 洗浄液ノズル

20, 21 エアシリンダ

23 ストップ

30 洗浄装置

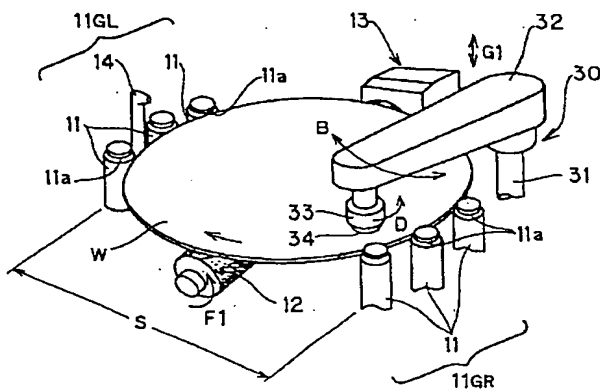
32 アーム

33 スポンジ装着部

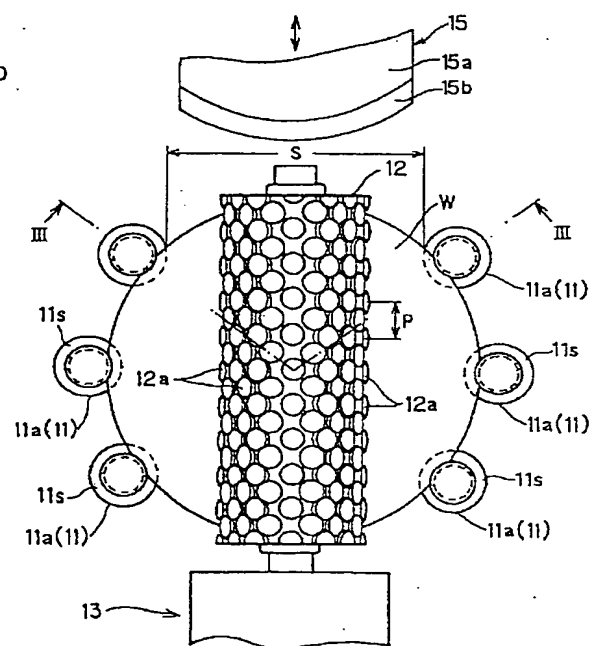
34 スポンジ

W 被洗浄物

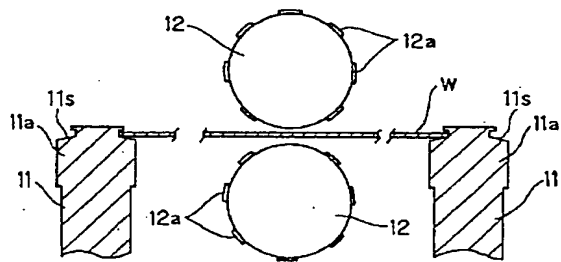
【図1】



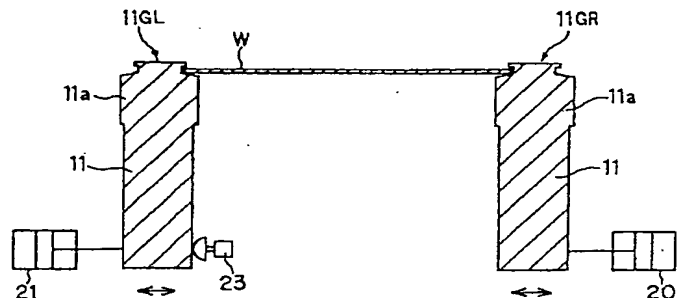
【図2】



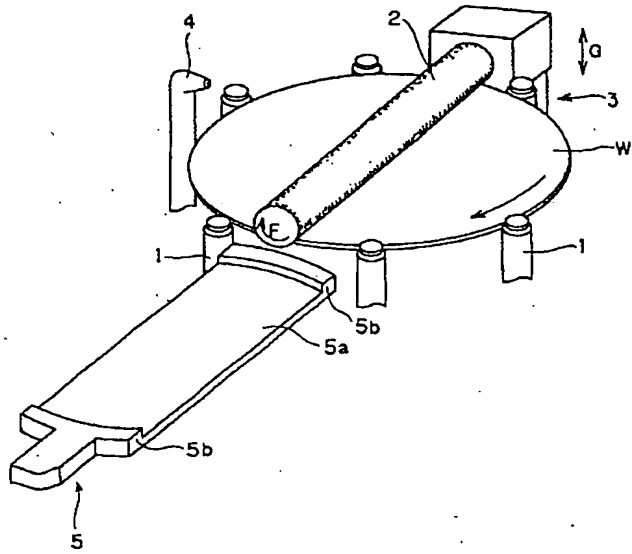
【図3】



【図6】



【図4】



【図5】

